

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ»)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»

СОГЛАСОВАНО
протокол Экспертного совета
№ 1/Н от «24» декабря 2021 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор

О.Г. Кондратьева
приказ № ДО-у/94/2022 от 16.03.2022 г

Дополнительная общеразвивающая программа

«ПЕРВЫЕ ШАГИ В ЭНЕРГЕТИКУ»

Направленность: техническая

Категория обучающихся: 9-10 класс (15-17 лет)

Объем: 72 часа

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2022

Дополнительная общеразвивающая программа рассмотрена на заседании Экспертного совета протокол от «24» декабря 2021 г. № 1/Н

Разработчики программы:

Полубенцева Наталья Валентиновна, преподаватель, директор ГБПОУ «ИЭК»

Витязева Наталья Александровна, преподаватель, заместитель директора по УМР ГБПОУ «ИЭК»

Нестерова Татьяна Валерьевна, преподаватель, заместитель директора по УР ГБПОУ «ИЭК»

Рыкова Ольга Борисовна, преподаватель, заместитель директора по ВР ГБПОУ «ИЭК»

Козловская Наталья Игоревна, преподаватель, заместитель директора по УПР ГБПОУ «ИЭК»

Легостаева Наталья Владимировна, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Сапрыкина Светлана Михайловна, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Ефимова Лариса Александровна, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Панфилова Анастасия Владимировна, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Берг Екатерина Семёновна, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Котенев Максим Андреевич, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Кичкильдеев Константин Евгеньевич, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Трофимов Владимир Николаевич, преподаватель ГБПОУ «ИЭК»

Самаркина Екатерина Владимировна, заведующий кафедрой теплоэнергетики ИрННТУ

Ощепков Василий Владимирович, старший преподаватель кафедрой теплоэнергетики ИрННТУ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

–Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

–Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав института;

–Положение о разработке и реализации дополнительных общеобразовательных программ.

1.2. Актуальность программы

Энергетика – стратегически важная составляющая для обеспечения жизни каждого человека и государства в целом. Программа дает возможность сформировать у обучающихся теоретические и практические знания о физических процессах и явлениях, положенных в основу функционирования энергетических объектов, об особенностях образовательных организаций, занимающихся подготовкой специалистов для энергетической отрасли, о работе энергетических предприятий Иркутской области.

1.3. Направленность программы – техническая.

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам в возрасте от 15 до 17 лет (обучающиеся 9-10 классов).

1.5. Цели, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Целями изучения программы является формирование представлений о физических процессах и явлениях, положенных в основу работы объектов энергетики, знакомство с энергетическими объектами Иркутской области.

Для достижения поставленных целей необходимо решение воспитательных и образовательных задач:

- формирование у обучающихся представления о работе предприятий энергетической отрасли;
- знакомство обучающихся с различными видами источников энергии;
- знакомство обучающихся с основами бережливого мышления;
- расширение знаний о физических процессах и явлениях;
- развитие у обучающихся интереса к профессиям и специальностям энергетического профиля;
- стимулирование интереса к практической, исследовательской и проектной деятельности;
- формирование культуры командной работы.

Планируемые результаты освоения:

Личностные:

- осознание значимости энергетики в целом;
- развитие интереса к деятельности энергетических предприятий Иркутской области;
- понимание необходимости бережного отношения к энергоресурсам;
- приобретение профильных знаний, способствующих выбору энергетических профессий и специальностей в будущем.

Предметные:

Формируемые знания:

- основные понятия о физических объектах и процессах;
- взаимосвязь естественно-научных явлений и основных физических моделей для их описания и объяснения;
- методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.) и формы научного познания (факты, законы, теории);
- глобальные проблемы, стоящие перед человечеством энергетические, сырьевые, экологические;
- роль физики в решении этих проблем, необходимость освоения: основ термодинамики и электротехники;
- принципы работы электрических станций и альтернативных источников энергии;
- технология соединения проводников и элементов схемы;
- алгоритмы программирования автоматизированных технологических процессов;
- состояние и перспективы развития энергетики в Иркутской области.

Формируемые умения:

- демонстрация на примерах взаимосвязи между физикой и профильными предметами энергетической направленности;
- проведение прямых и косвенных измерений физических величин, выбор измерительных приборов с учетом необходимой точности измерений, планирование хода измерений, получение значений измеряемой величины и оценка относительной погрешности;
- решение задач (в том числе и межпредметного характера) с использованием моделей, физических величин и законов, выстраивание логических цепочек объяснения (доказательств), предложенных в задачах процессов (явлений);
- использование информации и применение знаний о принципах работы энергетического оборудования, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- самостоятельное конструирование экспериментальных установок, планирование и проведение физических экспериментов;
- решение практико-ориентированных физических задач с опорой на известные физические законы, закономерности и модели;
- выполнение схем с использованием элементов электрических цепей для проведения экспериментов в цепях постоянного и переменного тока;
- составление программ для технологических процессов.

Метапредметные:

- формирование культуры командной работы и коллективной деятельности;
- формирование навыков трудового творческого сотрудничества.

1.6. Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 72 часа и предполагает овладение материалом в течении 14 дней. Данное количество часов определяется содержанием и прогнозируемыми результатами программы.

1.7. Форма обучения – очная.

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы.

Предусмотрено три вида аттестации:

- входной контроль – беседа, опрос;
- текущий контроль (ежедневный) – оценка в баллах результатов выполнения практических работ, опроса, тестирования (в том числе on-line), результатов квеста, заполнения маршрутных листов, защиты презентаций мини-проектов или проектных идей;

- итоговая аттестация – осуществляется на основе общего количества баллов, набранных участниками программы за все образовательные модули. Минимальная сумма баллов, необходимых для аттестации – 31 балл.

1.9. Режим занятий.

Реализация программы предусматривает 14 дней. Занятия проводятся не более 6 часов в день, предусмотренными перерывами между занятиями – 10 минут, обеденный перерыв – 1 час.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности

Программа реализуется при взаимодействии ГАУ ДПО ИО «Региональный институт кадровой политики», ГБПОУ Иркутской области «Иркутский энергетический колледж», Института энергетики ИрННТУ, корпоративного учебно-исследовательского центра «ЕвроСибЭнерго – ИрННТУ» в формате образовательной экспедиции на основе реализации модульного подхода.

Освоение программы осуществляется коллективно – в заранее образованных малых группах.

Содержание программы включает в себя:

- освоение практических навыков по физике, электротехнике, теплоэнергетике, электроэнергетике;
- освоение основ бережливого производства;
- производственные экскурсии на Ново-Иркутскую ТЭЦ, Иркутскую ГЭС;
- пресс-конференции с руководителями и молодыми специалистами группы компаний «ЕвроСибЭнерго»;
- знакомство с материально-технической базой энергетического профиля в образовательных организациях – Иркутский энергетический колледж, Институт энергетики ИрННТУ, корпоративный учебно-исследовательский центр «ЕвроСибЭнерго – ИрННТУ».

1.11. Форма итоговой аттестации – дифференцированный зачет на основе набранных баллов за освоение всех моделей программы, переведенных в оценки.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Учебный план по очной форме обучения

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия	форма
I	Модуль 1. Физика как основа энергетических процессов	6	2	4	
1.1.	Физика в разрезе теплотехники	3	1	2	
1.2.	Физика в разрезе электротехники	2,5	0,5	2	
1.3.	Промежуточная аттестация	0,5	0,5	-	опрос
II	Модуль 2. Электротехника и электротехнические измерения	6	1,5	4,5	
2.1.	Производство электрической энергии	0,5	0,5	-	
2.2.	Мультиметр: понятие, принцип работы. Измерение параметров электрических сигналов	1,5	0,5	1	
2.3.	Изучение и сборка электрической цепи	1,5	-	1,5	
2.4.	Изучение конструкции и принципов действия электрических машин	2	-	2	
2.5.	Промежуточная аттестация	0,5	0,5	-	тестирование
III	Модуль 3. Основы бережливого производства	6	3	3	
3.1.	Бережливые подходы в энергетике	5	2	3	
3.7.	Промежуточная аттестация	1	1	-	опрос
IV	Модуль 4. Теплотехника	17	2,5	14,5	Опрос
4.1.	Теоретические основы теплотехники	3	0,5	2,5	
4.2.	Преобразование солнечной энергии в тепловую	3	-	3	
4.3.	Водоподготовка на энергетических предприятиях	7	2	5	
4.4.	Производственная экскурсия на предприятие	4	-	4	
V	Модуль 5. Электроэнергетика	10	3	7	
5.1.	Традиционные источники энергии	2	1	1	
5.2.	Возобновляемые источники энергии. Сборка макета станции	3	1	2	
5.3.	Производственная экскурсия на предприятие	4	-	4	
5.4.	Промежуточная аттестация	1	1	-	защита мини-проекта
VI	Модуль 6. Электромонтаж	6	1,5	4,5	Опрос
6.1.	Основы пайки	3	0,5	2,5	
6.2.	Основы программирования микропроцессорного программируемого	3	1	2	

[illegible]

7.4	Деловая игра «Биржа труда»	2									
7.5	Профконсультация	2									
7.6	Производственная экскурсия в ПОО энергетического профиля	8							6		2
	Итоговая аттестация	3									3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Модуль 1. Физика	6
Тема 1.1. Физика как основа энергетических процессов	3
Теоретическое занятие 1.1.1. Физика в разрезе теплотехники – макроскопические параметры (давление, температура, объем)	0,5
Практическое занятие 1.1.2. Модель термометра	0,5
Практическое занятие 1.1.3. Относительное положительное и отрицательное давление	0,5
Практическое занятие 1.1.4. Расширение газа при нагревании	0,5
Практическое занятие 1.1.5. Давление и объем газа	0,5
Теоретическое занятие 1.2. От физики к теплотехнике (рефлексия)	0,5
Тема 1.2. Физика в разрезе электротехники	2,5
Теоретическое занятие 1.2.1. Физика в разрезе электротехники	0,5
Практическое занятие 1.2.2. Электропроводимость веществ	0,5
Практическое занятие 1.2.3. Магнитное и тепловое действие электрического тока	1
Практическое занятие 1.2.4. Цепи постоянного тока	0,5
Промежуточная аттестация: опрос	0,5
Модуль 2. Электротехника и электротехнические измерения	6
Тема 2.1. Производство электрической энергии	0,5
Теоретическое занятие 2.1.1. Понятие генерации электрической энергии, преобразование и потребление.	0,5
Тема 2.2. Мультиметр: понятие, принцип работы. Измерение параметров электрических сигналов	1,5
Теоретическое занятие 2.2.1. Знакомство с прибором «мультиметр» и методы работы с ним.	0,5
Практическое занятие 2.2.2. Измерение параметров элементов электрической цепи и сигналов генератора	0,5
Практическое занятие 2.2.3. Измерение параметров сигналов с помощью мультиметра	0,5
Тема 2.3. Изучение и сборка электрической цепи	1,5
Практическое занятие 2.3.1. Измерение последовательного и параллельного соединения элементов питания и потребителей	1,5
Тема 2.4. Изучение конструкции и принципов действия электрических машин	2
Практическое занятие 2.4.1. Сборка, запуск и определение параметров электрических машин	2
Промежуточная аттестация: тестирование	0,5
Раздел 3. Основы бережливого производства	6

Тема 3.1. Основы бережливого мышления	3
Теоретическое занятие 3.1.1. Бережливые подходы в энергетике	2
Практическое занятие 3.1.2. «Стандарт»	1
Практическое занятие 3.1.3. «Порядок на рабочем месте»	1
Практическое занятие 3.1.4. «Бережливые подходы в решении производственных задач»	1
<i>Промежуточная аттестация: опрос, рефлексия</i>	1
Модуль 4. Основы теплотехники	17
Тема 4.1. Теоретические основы теплотехники	3
Теоретическое занятие 4.1.1. Основы теплотехники	0,5
Лабораторное занятие 4.1.2. Теплопроводность в твердых телах	0,5
Лабораторное занятие 4.1.3. «Биметаллический термометр»	1
Лабораторное занятие 4.1.4. Использование тепловой энергии	1
Тема 4.2. Преобразование солнечной энергии в тепловую	3
Лабораторное занятие 4.2.1. Принцип действия солнечного коллектора	1
Лабораторное занятие 4.2.2. Солнечный коллектор с естественной циркуляцией теплоносителя	1
Лабораторное занятие 4.2.3. Солнечный коллектор с теплообменником и принудительной циркуляцией теплоносителя	1
Тема 4.3. Водоподготовка на энергетических предприятиях	7
Теоретическое занятие 4.3.1. Как работает ТЭЦ?	2
Практическое занятие 4.3.2. Зачем очищают воду на ТЭЦ? Водоподготовка на энергетических предприятиях	2
Практическое занятие 4.3.3. Определение эффективности термодинамического цикла	3
Тема 4.4. Производственная экскурсия на предприятие	4
Производственная экскурсия на Ново-Иркутскую ТЭЦ (г. Иркутск)	4
Модуль 5. Основы электроэнергетики	10
Тема 5.1. Традиционные источники энергии	2
Теоретическое занятие 5.1.1. Виды электрических станций	1
Практическое занятие 5.1.2. Определение мощности ГЭС	1
Тема 5.2. Альтернативные (возобновляемые) источники энергии	3
Теоретическое занятие 5.2.1. Возобновляемые источники энергии	1
Практическое занятие 5.2.2. Сборка макета станции (ветряная, солнечная и т.д.)	2
Тема 5.3. Производственная экскурсия на предприятие	4
Производственная экскурсия на Иркутскую ГЭС (г. Иркутск)	4
<i>Промежуточная аттестация: защита мини-проектов</i>	1
Раздел 6. Основы электромонтажа	6
Тема 6.1. Основы пайки	3
Теоретическое занятие 6.1.1. Пайка. Выбор материала для пайки, выбор паяльника. Пайка печатных плат, пайка радиоэлементов.	1
Лабораторное занятие 6.1.2. Сборка, пайка схемы «Управление электрооборудованием с применением фотоэлемента»	2
Тема 6.2. Основы программирования электрического реле	3
Теоретическое занятие 6.2.1. Основы программирования микропроцессорного программируемого электрического реле для автоматизации технологических процессов. Способы применения. Знакомство с функционалом программы ONI PLR STUDIO	1
Лабораторное занятие 6.2.2. Составление алгоритма работы «Светофор»	1
Лабораторное занятие 6.2.3. Составление алгоритма работы «Управление	1

освещением витрины магазина»	
Раздел 7. Профориентационная деятельность	18
Практическое занятие 7.1. Как правильно выбрать профессию? Основные приемы профориентации	2
Практическое занятие 7.2. Способы и приемы выбора профессии, рекомендации на основе типирования	2
Практическое занятие 7.3. Профориентационные методики изучения склонностей личности к выбору профессии	2
Практическое занятие 7.4. Деловая игра «Биржа труда», рассматривает возможности различных профессий на рынке труда	2
Практическое занятие 7.5. Индивидуальное консультирование	2
Производственная экскурсия 7.6. Знакомство с профессиональными образовательными организациями энергетического профиля: ГБПОУ «Иркутский энергетический колледж», Институт энергетики ИрНТУ, КУИЦ (организация, МТБ, профессиональные пробы, проектная деятельность, интервью с представителями работодателя, выпускниками колледжа)	8
Итоговая аттестация	3
Практическое занятие. Подведение итогов работы.	3
Итого	72

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие ряда учебных кабинетов.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбуки с выходом в сеть «Интернет» по количеству обучающихся;
- колонки;
- проектор;
- экран;
- для реализации программы используются помещения и оборудования ОЦ

«Персей»:

Физика:

1. Набор молекулярной физики – 2 шт
2. Набор электродинамики – 2 шт
3. Батарейки АА – 10 шт

Электротехника:

1. Мультиметр – 30 шт
2. Блок питания – 20 шт
3. Генератор сигналов – 20 шт
4. Student set Electricity / Electronics 1 with Building Blocks – digital and analog (ученический набор Электричество/Электроника 1 со строительными блоками – цифровой и аналоговый) – 4 шт
5. Student set Electricity / Electronics 2 with Building Blocks, Electromagnetism and Induction (ученический набор Электричество/Электроника 2 со строительными блоками, Электромагнетизм и Индукция) – 4 шт
6. Student set Electricity / Electronics 3 with Building Blocks, Electronics (ученический набор Электричество/Электроника 3 со строительными блоками, Электроника) 4 шт

7. Student set Renewable energy 1 – digital and analog (ученический набор Возобновляемая энергия 1 – цифровой и аналоговый) – 4 шт
8. Student set Renewable energy 2, Solar, Water, Wind (ученический набор Возобновляемая энергия 2, Солнечная, Вода, Ветер) – 4 шт
9. Students kit Electricity complete (ученический комплект Электричество в комплекте) – 4 шт
10. Experiments 23200 (эксперименты 23200) – 4 шт
11. Experiments 23210 (эксперименты 23210) – 4 шт
12. Teacher set Renewable Energy 2, Solar cells, Wind energy, Hidropower (набор для учителя Возобновляемая энергия 2, Солнечные батареи, Энергия ветра, Гидроэнергетика) – 4 шт
13. Teacher set Renewable Energy 3, Fuel Cells (набор для учителя Возобновляемая энергия 3, Топливные элементы) – 4 шт
14. Teacher set Electricity / Electronics Building Block System 1 (набор для учителя Электричество / электроника, Система строительных блоков 1) – 4 шт
15. Teacher set Electricity / Electronics Building Block System 2, Electromagnetism and Induction (набор для учителя Электричество / электроника, Система строительных блоков 2, Электромагнетизм и индукция) – 4 шт
16. Teacher set Electricity / Electronics Building Block System 3, Electronics (набор для учителя Электричество / электроника, Система строительных блоков 3, Электроника) – 4 шт
17. Ноутбуки – 15 шт
18. Колонки – 7 шт.
19. Сетевой фильтр (удлинитель) по 5 метров – 10 шт

Бережливое мышление:

1. Лекало буквы «R» без детализации – 15 шт
2. Лекало буквы «R» с детализацией – 15 шт
3. Набор инструментов – 15 шт
4. Лист ватмана с применением «метода теней» – 15 шт
5. Лист ватмана – 15 шт
6. Бумага А4 – 500 л (1 уп.)
7. Ручки – 30 шт
8. Кейс «Бережливое производство»

Теплотехника:

1. Ноутбук – 2 шт
2. Проектор, экран – 2 шт
3. Колонки – 2 шт
4. Маркерная доска – 2 шт
5. Маркеры – 2 шт
6. Бумага А4 – 500 л (1 уп.)
7. Ручки – 30 шт
8. Лабораторный стенд «Солнечная энергия» – 2 шт
9. Лабораторный стенд «Тепловые явления» – 5 шт
10. Бюретки для титрования 25 мл – 6 шт
11. Конические колбы 250 мл – 10 шт
12. Цилиндр мерный 100 мл – 10 шт
13. Пипетки 2 мл – 10 шт
14. Аммиачный буферный раствор – 0,5 л
15. Индикатор кислотный хром темно-синий – 50 мл
16. Трилон Б 0,05 М – 0,5 л

17. Дистиллят – 1 л

Электроэнергетика:

1. Ноутбуки – 15 шт
2. Проектор, экран – 1 шт
3. Колонки – 1 шт
4. Маркерная доска – 1 шт
5. Маркеры – 2 шт
6. Комплект демонстрационного оборудования «Фотоэлектричество» – 3 шт
7. Комплект демонстрационного оборудования «Ветряной генератор» – 6 шт
8. Комплект демонстрационного оборудования «Генератор водорода» – 6 шт
9. Комплект демонстрационного оборудования «Солнечная батарея» – 6 шт
10. Комплект демонстрационного оборудования «Физика, Робототехника и Энергетика» – 6 шт
11. Мультиметр – 30 шт
12. Блок питания – 20 шт
13. Сетевые фильтры (3 м) – 4 шт
14. Сетевые фильтры (5 м) – 9 шт

Электромонтаж:

1. Ноутбук – 17 шт
2. Проектор, экран – 2 шт
3. Доска маркерная – 1 шт
4. Маркеры – 2 шт
5. Печатные платы – 31 шт
6. Набор радиоэлементов (резистор, конденсатор, светодиод, фоторезистор) – 31 шт
7. Батарейка крона 9в. – 31 шт
8. Клемма для кроны 9в. – 31 шт
9. Припой – 8 шт
10. Кислота паяльная – 8 шт
11. Макетная плата – 31 шт
12. Паяльная станция – 16 шт
13. Провод для соединения элементов одножильный, сечение 0.75 мм² для пайки – 20 м
14. Сетевой фильтр на 5 гнезд по 5 м – 10 шт
15. Стенд программирования PLR – 8 шт

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор (преподавательский);
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением (обучающихся).

5.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об электроэнергетике».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования 13.02.01 Тепловые электрические станции.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Основные источники:

1. Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: справочник: Табл. рассчитаны по уравнениям Междунар. ассоц. по свойствам воды и водяного пара и рек. Гос. службой стандарт. справ. данных: ГСССД Р-776-98 / А.А. Александров, Б.А. Григорьев, 2006. - 158с.
2. Александров А.А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок. М.: Изд. МЭИ, 2004, 158 с.
3. Андрианова Т.Н. Сборник задач по технической термодинамике. – М.: Издательство МЭИ. 2008- 354 с.
4. Бабенков Ю.И., Озерский А.И., Романов В.В., Галка Г.А. Основы теплотехники. Учебное пособие среднего проф. образования. –М.: Издательский центр Феникс, 2017.
5. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса. Майкл Л. Джордж. Альпина Бизнес Букс, 2005.
6. Бережливое производство. Основы. Авдеенко Н.О., Береславская Н.С. – М.: 2008.
7. Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018г. - 254с.
8. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учебное пособие для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования – М.: 2018. -256 с.
9. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. Майкл Вэйдер. Альпина Бизнес Букс, 2007.
10. Кириллин В.А., Сычев В.В. Техническая термодинамика. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008, 496с.
11. Контрольные материалы по электротехнике и электронике (1-е изд.) Учебное пособие для СПО \ Лапынин Ю.Г. \ Академия, 2013 3. Хромоин П.К. Электротехнические измерения. Учебное пособие -3-е изд. – М.: ФОРУМ 2018. - 288 с.
12. Лотерейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ» ИНФРА-М, 2017. – 320 с.: ил. – (Профессиональное образование).
13. Пинский, А. А. Физика [Текст]: учебник / А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский; под общ. ред. Ю. И. Дика, Н.С. Пурышевой. - 3-е изд., испр. – М.: Форум, 2012 - 559 с.
14. Самаркина Е.В. Водно-химический режим и водоподготовка на объектах энергетики: учебное пособие. – Иркутск, 2017. - 186 с.
15. Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018г. - 432с.
16. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие – М.: ФОРУМ, 2011 г. - 288 с.
17. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

Дополнительные источники:

1. «Точно вовремя» для рабочих. Институт комплексных стратегических исследований, 2007.
2. 5S для рабочих. Как улучшить свое рабочее место. Институт комплексных стратегических исследований, 2007.
3. Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Издательство Томского политехнического университета, 2009г.
4. Журнал «Электрические станции» – НТФ «Энергопрогресс», «Электрические станции».
5. Канбан для рабочих. Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

6. Мусаэлян, Э.С. Наладка и испытание электрооборудования электростанций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1986. - 504 с.
7. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение. 2014 – 416 с.
8. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс: учеб. Для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение. 2014 – 432 с.
9. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник – М.: Академия, 2006. – 288с.
10. Производство без потерь для рабочих. Институт комплексных стратегических исследований, 2007.
11. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие для НПО. - 7-е изд. – Ростов н/Д.: «Феникс», 2008. - 416 с.
12. Справочник по пайке. Дополненное справочное пособие. 3-е издание. Под ред. И. Е. Петрунина – М.: Машиностроение, 2003. - 480 с.
13. Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник для студ. Сред. Проф. Образования / Л.И. Фуфаева. – М.: Издательский центр «Академия», 2009 – 384 с.

Интернет-источники:

1. Электрические цепи постоянного тока. Официальный сайт: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/theory.html>. (Дата обращения: 21.03.2022 г.)
2. В мир электричества – как в первый раз! Курс-Видеохроника. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eltray.com>. (Мультимедийный курс «В мир электричества как в первый раз»). (Дата обращения: 21.03.2022 г.)
3. Портал разработчиков электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electronix.ru>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 21.03.2022 г.)
4. Пайка для начинающих. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/148656/> (Дата обращения: 21.03.2022 г.)

5.3. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими, образование, соответствующее профилю/направлению программы.

5.4. Организация образовательного процесса

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, деловые игры, выполнение мини-проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Текущая оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме проверки практических работ, кроссвордов, тестирования, письменных и устных опросов, защиты мини-проектов.

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Первые шаги в энергетику» осуществляется в форме дифференцированного зачета.

6.4. Порядок проведения итоговой аттестации:

Дифференцированный зачет выставляется на основе набранных баллов за освоение всех моделей программы, переведенных в оценки (согласно таблицам 1-2).

Таблица 1 – Оценка учебных достижений участников программы

Модуль	Содержание практической части программы модуля	Кол-во баллов
1. Физика как основа энергетических процессов	Модель термометра	от 0 до 1
	Относительное положительное и отрицательное давление	от 0 до 1
	Расширение газа при нагревании	от 0 до 1
	Давление и объем газа	от 0 до 1
	Электропроводимость веществ	от 0 до 1
	Магнитное и тепловое действие электрического тока	от 0 до 2
	Цепи постоянного тока	от 0 до 1
	Опрос	от 0 до 2
	Итого	до 10 баллов
2. Электротехника и электротехнические измерения	Измерение параметров элементов электрической цепи и сигналов генератора	от 0 до 1
	Измерение параметров сигналов с помощью мультиметра	от 0 до 1
	Измерение последовательного и параллельного соединения элементов питания и потребителей	от 0 до 2
	Сборка, запуск и определение параметров электрических машин	от 0 до 3
	Тестирование	от 0 до 3
	Итого	до 10 баллов
3. Основы бережливого производства	«Стандарт»	от 0 до 2
	«Порядок на рабочем месте»	от 0 до 2
	«Бережливые подходы в решении производственных задач»	от 0 до 2
	Опрос	от 0 до 4
	Итого	до 10 баллов
4. Теплотехника	Теплопроводность в твердых телах	от 0 до 1
	«Биметаллический термометр»	от 0 до 1
	Использование тепловой энергии	от 0 до 2
	Принцип действия солнечного коллектора	от 0 до 2
	Солнечный коллектор с естественной циркуляцией теплоносителя	от 0 до 2

	Солнечный коллектор с теплообменником и принудительной циркуляцией теплоносителя	от 0 до 2
	Зачем очищают воду на ТЭЦ? Водоподготовка на энергетических предприятиях	от 0 до 3
	Определение эффективности термодинамического цикла	от 0 до 3
	Производственная экскурсия на Ново-Иркутскую ТЭЦ	от 0 до 4
	Итого	до 20 баллов
5. Электроэнергетика	Определение мощности ГЭС	от 0 до 1
	Сборка макета станции (ветряная, солнечная и т.д.)	от 0 до 2
	Производственная экскурсия на Иркутскую ГЭС (г. Иркутск)	от 0 до 4
	Промежуточная аттестация: защита мини-проектов	от 0 до 3
	Итого	до 10 баллов
6. Электромонтаж	Сборка, пайка схемы «Управление электрооборудованием с применением фотоэлемента»	от 0 до 4
	Составление алгоритма работы «Светофор»	от 0 до 3
	Составление алгоритма работы «Управление освещением витрины магазина»	от 0 до 3
	Итого	до 10 баллов
Общее количество баллов		до 70 баллов
Оценка по пятибалльной шкале		

Таблица 2 – Перевод баллов в оценку

Баллы за освоение модулей	Оценка по пятибалльной системе
70-61	«отлично»
60-43	«хорошо»
42-31	«удовлетворительно»
Меньше 30	«неудовлетворительно»